

## PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE MADERA

**MADERA—EL MATERIAL MILAGROSO.** La Madera es la elección correcta para una gran variedad de elementos de construcción. Es el material para construcción natural de la tierra, que es energéticamente eficiente y renovable.

**LA MADERA MANUFACTURADA ES MADERA USADA DE UNA MEJOR MANERA.** Cada día producimos más madera. Los bosques cubren totalmente una tercera parte de los Estados Unidos y la mitad del territorio de Canadá. Los propietarios de tierras en Estados Unidos siembran más de dos billones de árboles cada año.

**Adicionalmente, millones de árboles esparcen sus semillas de forma natural.** La industria de productos forestales, que abarca un 15% de bosques en propiedad, es responsable del 41% de los acres replantados. Esto significa más de un billón de árboles al año, o cerca de tres millones de árboles plantados cada día. Este alto nivel de replantación trae como resultado que cada año la madera producida sobrepasa a la cortada en un 27%. Los niveles de replantación en Canadá muestran un incremento de cuatro veces más árboles plantados entre 1975 y 1990.

**La Evaluación del Ciclo de Vida muestra que la madera es el más sustentable de los productos.** Un estudio de CORRIM en 2004 dio la validación científica al valor de la madera como un producto de la construcción sustentable. Al analizar los ciclos de vida de los productos de construcción—desde su extracción como materia prima hasta la demolición del edificio al final de su vida—CORRIM encontró que la madera es mejor para el medio ambiente que el acero o el concreto en términos de energía incorporada, potencial de calentamiento global, emisiones de aire, emisiones de agua, y la producción de desechos sólidos. Para los detalles completos del informe, visite la página [www.CORRIM.org](http://www.CORRIM.org).

**La manufacturación de la madera es energéticamente eficiente.** Los productos de madera constituyen el 47% de la materia prima producida para la industria en los Estados Unidos, aún así solo consume el 4% de la energía requerida para producir toda esta materia prima.

**Buenas noticias para un planeta sano.** Por cada tonelada de madera producida, un bosque joven produce 1.07 toneladas de oxígeno y absorbe 1.47 toneladas de dióxido de carbono.

**Madera—el material milagroso para el medio ambiente, para el diseño, y para una construcción fuerte y durable.**

El milagro de los productos de madera de hoy es que hacen más eficiente el uso de las fibras de la madera para fabricar madera contrachapada, tableros OSB, viguetas "I", madera laminada y madera micro-laminada. Éstos son beneficios al medio ambiente y adecuados para los diseñadores que buscan diseñar construcciones fuertes, eficientes e impactantes.

### GARANTÍA DE NUESTRO PRODUCTO

Pacific Woodtech Corporation garantiza que nuestros productos están libres de errores de fabricación o defectos de mano de obra y materiales. Además, considerando que el producto sea correctamente instalado, Pacific Woodtech Corporation garantiza la adecuación de su diseño a la vida normal y prevista de la estructura. Esta garantía esta respaldada por todos los recursos de Pacific Woodtech Corporation y por un seguro de responsabilidad de producto.

#### TIEMPO DE VIDA LIMITADO

Pacific Woodtech Corporation garantiza que los productos PWT-I y PWT-LVL no tienen defectos en el material y en la elaboración, y cuando se almacenan, instalan y terminan conforme a las instrucciones de instalación publicadas por Pacific Woodtech Corporation, tendrán el rendimiento explicado en las especificaciones de la actual publicación para el tiempo de vida esperado de la estructura en que han sido instalados.

#### LIMITACIONES

A Pacific Woodtech Corporation se debe dar previo aviso razonable y oportunidad de inspeccionar el producto antes de hacer algún reclamo de acuerdo a esta garantía. Si, después de la inspección y confirmación del problema, Pacific Woodtech Corporation determina que hay una falla cubierta por la garantía, Pacific Woodtech Corporation va a reparar o reemplazar (según la opción) el producto bajo su costo. El producto debe ser almacenado, manejado e instalado de acuerdo a las instrucciones de instalación y especificaciones de diseño publicadas por Pacific Woodtech Corporation. La garantía se anula si no se siguen las instrucciones establecidas. El producto debe ser almacenado según los procedimientos recomendados y protegido de la exposición fortuita a la humedad de cualquier fuente según normas apropiadas de construcción.

#### ACLARACIONES

La garantía limitada de por vida mencionado anteriormente (arriba) es exclusiva y en lugar de otra garantía, expresada o implícita, incluyendo pero no limitado a cualquier otra garantía de comercialidad o idoneidad para un propósito en particular. La corrección de los defectos de manera y en las condiciones indicadas arriba constituye el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades de Pacific Woodtech Corporation para cualquier persona con respecto al producto, como elaborado, aunque basado en el contrato, negligencia, responsabilidades severas o de otro tipo. Ninguna persona o entidad esta autorizada para crear para Pacific Woodtech Corporation cualquier otra obligación o responsabilidad. En ningún caso Pacific Woodtech Corporation será responsable por daños indirectos, especiales, accidentales o resultantes de cualquier tipo y por cualquier causa.

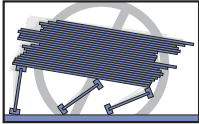
# GUÍA DE INSTALACIÓN PARA VIGUETAS "I" Y MADERA MICRO-LAMINADA (LVL)



## PRECAUCIONES DE SEGURIDAD Y CONSTRUCCIÓN



No permita que los trabajadores caminen en las viguetas "I" hasta que las vigas estén completamente instaladas y aseguradas con tirantes, o pueden ocurrir serias lesiones



Nunca apile materiales de construcción encima de las viguetas "I" sin entablar. Apilar solamente sobre viguetas o contra los muros.

Serios accidentes pueden ser provocados por la falla en almacenaje o instalación adecuados, falla en el seguimiento adecuado de los códigos de construcción aplicables, falla en el seguimiento de espaciamento de las viguetas "I", falla en el uso de tamaños de orificio adecuados y su colocación, o falla en el uso de refuerzos de viga cuando sean requeridos. Siga esta guía de instalación cuidadosamente.

**ESTAS SON RECOMENDACIONES GENERALES Y EN ALGUNOS CASOS SE PUEDE REQUERIR DE PRECAUCIONES ADICIONALES.**

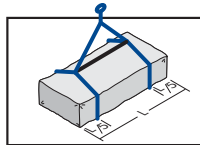
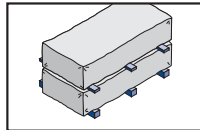
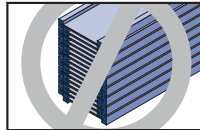
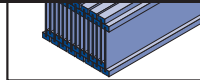
### INSTALACIÓN

- No se debe permitir caminar en las vigas hasta que estén completamente soportadas con tirantes.
- Todos los ganchos, vigas perimetrales, y trabas en los soportes de los bordes de las vigas deben estar instalados y clavados correctamente.
- Durante la instalación se requiere un mínimo de 1 x 4 de tirantes temporales.
- Los tirantes deben espaciarse a 8'-0" al centro y clavarse a cada viga con clavos de 8d (usar clavos de 10d si el grosor del tirante excede 1").
- Traslapar los extremos de los tirantes y anclarlos a los entablados temporales o permanentes clavados a los primeros 4' de vigas al final de la plataforma o a un borde de muro apuntalado.
- No cortar, taladrar, ni hacer incisiones en los patines.
- Los bordes de los voladizos deben estar apuntalados temporalmente en ambos patines superior e inferior.
- Nunca sobrecargue vigas entabladas con cargas que excedan las cargas de diseño.
- Remover los tirantes solo cuando el entablado sea colocado.
- Los productos manufacturados de madera solo deben usarse en condiciones secas.
- Cuando apile el material de construcción hágalo solamente sobre vigas o contra los muros, **NUNCA** sobre vigas sin entablar.

## GUÍA PARA ALMACENAJE Y MANEJO

### ALMACENAJE

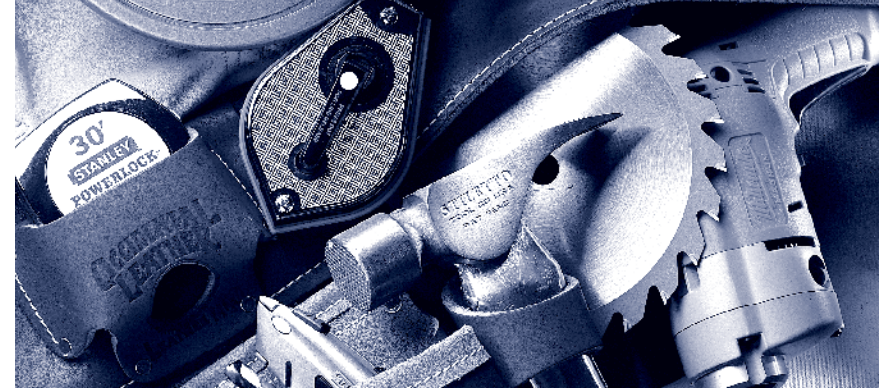
- Almacene los atados de forma vertical en una superficie plana, nivelada, firme y bien drenada.
- Siempre apile y maneje las viguetas "I" solo verticalmente
- Los atados no deben estar en contacto con el terreno.
- Coloque 2x o espaciadores para madera micro-laminada (LVL) (un máximo de 10' aparte) entre los atados y el piso y entre atados almacenados uno encima del otro.
- Los atados deben permanecer envueltos, amarrados y protegidos del clima hasta el momento de su instalación.



### MANEJO

- Todo manejo de las vigas hecho con montacargas o grúa debe hacerse cuidadosamente.
- Las vigas deben permanecer verticales durante su manejo
- Evite pandeo excesivo durante todas las fases de la instalación y manejo (ej. al medir, cortar o colocar).
- Si la viga o vigueta es torcida o se le aplica una carga cuando esta acostada se puede dañar.
- Nunca use o repare en el sitio una vigueta "I" dañada.

## NOTAS DE INSTALACIÓN



1. Viguetas "I" y madera micro-laminada (LVL) solo deben usarse bajo condiciones secas y protegidas. La separación del concreto y mampostería debe ser la indicada por el código de edificación local para madera no tratada y no naturalmente durable.
2. Las viguetas "I" pueden cortarse a la medida longitudinal, o cortarse como se indica en esta guía, pero los patines de la vigueta "I" no deben ser cortados, hacerles muescas, ni taladrados. Se pueden hacer orificios en el alma de la vigueta "I" como se indica en las ESPECIFICACIONES DE ORIFICIOS EN EL ALMA.
3. La madera micro-laminada (LVL) puede ser cortada a la medida longitudinal o a lo ancho o taladrada como se indica en esta guía, pero no debe cortarse, hacerle muescas o hacerle orificios. Los orificios deberán taladrarse en LVL tal como se muestra en los DETALLES DE ORIFICIO.
4. La longitud de apoyo mínima permitida en las viguetas "I" es de 1¾ pulgadas en los soportes de los bordes y 3½ pulgadas en los soportes intermedios. La longitud de apoyo mínima permitida en los tableros laminados es de 1½ pulgadas en ambos soportes, de bordes e intermedios. Las longitudes de apoyo más largas pueden ser requeridas por el diseñador del edificio.
5. Viguetas "I" y tableros laminados deben estar soportados lateralmente de acuerdo a las disposiciones del código de edificación local para miembros de entramados de madera, excepto que no se requieren crucetas en el claro de las viguetas de piso.
6. Ganchos y otros conectores de metal deben instalarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante de los conectores.
7. Vigas y tableros de borde o perimetrales, paneles de refuerzo o bloques de transferencia de carga, deben ser instalados en los soportes de las viguetas "I" cuando los muros de carga estén localizados directamente por encima de los soportes.
8. Las viguetas "I" deben instalarse derechas (½ pulgada de desviación máxima) a plomada.
9. Cargas suspendidas deben generalmente estar ancladas al alma de las vigas con bloques de relleno. Cargas ligeras pueden estar suspendidas del patin inferior. Refiérase a las instrucciones de instalación del diseñador de la edificación.
10. El entablado debe estar fijado a las viguetas "I" y a los tableros laminados de acuerdo a las disposiciones para miembros del entramado de madera y las instrucciones de instalación del diseñador de la edificación.

### ESPACIADO DE CLAVOS PARA ENTABLAR A LAS VIGUETAS "I" (1, 2)

Anchura del Patin, b	Espaciado mínimo de clavos por fila		Espaciado máximo de clavos
	Diámetro del clavo ≤ 0.128 pulgadas <sup>(3)</sup>	Diámetro del clavo ≤ 0.148 pulgadas <sup>(4)</sup>	
b < 1¾ pulgadas	3 pulgadas	3 pulgadas	18 pulgadas
b = 1¾ pulgadas	2 pulgadas	3 pulgadas	18 pulgadas
b > 1¾ pulgadas	2 pulgadas	3 pulgadas	24 pulgadas

1. Si se requiere más de una hilera de clavos, las hileras deben estar desfasadas por lo menos ½" y escalonadas.
2. No utilice clavos con diámetro mayor a 0.148 pulgadas.
3. 6d común, 10d caja, 10d de contramarco y más pequeños.
4. 10d común, 20d caja, 16d de contramarco y más pequeños.

# CLAROS DE PISOS PARA VIVIENDA PERMITIDOS

## CLAROS PERMITIDOS PARA VIGUETAS-I 40 PSF CARGAS VIVAS Y 10 PSF CARGAS MUERTAS

Series de Viguetas-I	Profundidad de Viguetas-I	CLARO SIMPLE				CLAROS MÚLTIPLES			
		12" o.c.	16" o.c.	19.2" o.c.	24" o.c.	12" o.c.	16" o.c.	19.2" o.c.	24" o.c.
PWI-20	9 1/2"	16'-8"	15'-3"	14'-5"	13'-6"	18'-6"	17'-0"	15'-7"	13'-11"
	11 7/8"	19'-11"	18'-3"	17'-3"	16'-0"	22'-3"	19'-6"	17'-10"	15'-8"
	14"	22'-8"	20'-9"	19'-6"	17'-5"	24'-8"	21'-4"	19'-6"	15'-8"
PWI-30	9 1/2"	17'-1"	15'-8"	14'-10"	13'-10"	19'-0"	17'-5"	16'-5"	15'-0"
	11 7/8"	20'-6"	18'-9"	17'-9"	16'-7"	22'-10"	20'-10"	18'-9"	15'-0"
	14"	23'-5"	21'-5"	20'-6"	18'-6"	25'-11"	22'-5"	20'-5"	18'-3"
PWI-40	9 1/2"	18'-0"	16'-5"	15'-6"	14'-6"	20'-0"	17'-10"	16'-3"	14'-6"
	11 7/8"	21'-5"	19'-7"	18'-6"	17'-3"	23'-11"	21'-10"	20'-6"	17'-9"
	14"	24'-4"	22'-3"	21'-0"	19'-5"	27'-2"	24'-7"	22'-3"	17'-9"
PWI-45	9 1/2"	18'-0"	16'-5"	15'-6"	14'-6"	20'-0"	17'-10"	16'-3"	14'-6"
	11 7/8"	21'-5"	19'-7"	18'-6"	17'-3"	23'-11"	21'-10"	20'-6"	17'-9"
	14"	24'-4"	22'-3"	21'-0"	19'-5"	27'-2"	24'-7"	22'-3"	17'-9"
PWI-50	9 1/2"	17'-10"	16'-3"	15'-5"	14'-5"	19'-10"	18'-1"	17'-1"	15'-11"
	11 7/8"	21'-4"	19'-6"	18'-5"	17'-2"	23'-9"	21'-8"	20'-2"	16'-1"
	14"	24'-4"	22'-2"	21'-0"	19'-7"	27'-1"	24'-3"	20'-2"	16'-1"
PWI-60	9 1/2"	18'-11"	17'-3"	16'-4"	15'-3"	21'-1"	19'-2"	18'-1"	16'-10"
	11 7/8"	22'-7"	20'-8"	19'-6"	18'-2"	25'-2"	22'-11"	21'-8"	19'-6"
	14"	25'-8"	23'-5"	22'-2"	20'-8"	28'-8"	26'-1"	24'-0"	19'-9"
PWI-70	9 1/2"	19'-8"	17'-11"	16'-11"	15'-10"	21'-11"	20'-0"	18'-10"	17'-7"
	11 7/8"	23'-4"	21'-3"	20'-1"	18'-8"	26'-0"	23'-8"	22'-3"	18'-5"
	14"	26'-5"	24'-2"	22'-9"	21'-3"	29'-6"	26'-10"	23'-1"	18'-5"
PWI-77	9 1/2"	19'-8"	17'-11"	16'-11"	15'-10"	21'-11"	20'-0"	18'-10"	17'-7"
	11 7/8"	23'-4"	21'-3"	20'-2"	18'-10"	26'-1"	23'-9"	22'-5"	20'-11"
	14"	26'-7"	24'-3"	22'-11"	21'-4"	29'-8"	27'-0"	25'-6"	21'-4"
PWI-90	9 1/2"	22'-2"	20'-2"	19'-0"	17'-8"	24'-8"	22'-5"	21'-1"	19'-8"
	11 7/8"	26'-5"	24'-0"	22'-7"	21'-1"	29'-5"	26'-9"	25'-2"	23'-4"
	14"	29'-11"	27'-3"	25'-8"	23'-11"	33'-4"	30'-4"	28'-6"	26'-6"
PWI-90	16"	33'-1"	30'-2"	28'-5"	26'-5"	36'-11"	33'-7"	31'-7"	26'-7"
	18"	36'-2"	32'-11"	31'-0"	27'-10"	40'-4"	36'-8"	33'-3"	26'-7"
	20"	39'-2"	35'-8"	33'-7"	27'-10"	43'-8"	39'-9"	33'-3"	26'-7"
PWI-90	22"	42'-0"	38'-3"	36'-1"	33'-7"	46'-11"	42'-8"	40'-2"	36'-7"
	24"	44'-10"	40'-10"	38'-6"	35'-10"	50'-1"	45'-6"	42'-10"	36'-7"

### Notas:

- Los valores en la tabla se aplican a viguetas de piso para vivienda con cargas uniformes.
- El claro se mide desde las caras de los soportes.
- La deflexión está limitada a L/240 a carga total y L/480 a carga viva.
- Los valores de la tabla se basan en entablados que han sido encolados y clavados (23/32" a 24" o.c., además de 19/32"). Utilice un adhesivo ASTM D 3498 de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Reducir claros 12" si el entablado solamente es clavado.
- Proporcione al menos 1 3/4" de longitud de apoyo en soportes de borde y 3 1/2" en soportes intermedios.
- Provea sujeción lateral en los soportes (ej., paneles de refuerzo, tableros de borde) y a lo largo del patín que recibe las cargas en cada vigueta (ej. entablado de piso, paneles de yeso del cielo raso).
- Use calculaciones computarizadas o consulte a un ingeniero profesional para analizar las condiciones no cubiertas en esta tabla. (ej. pisos comerciales, diferentes condiciones de apoyo, cargas concentradas) o para claros de viga múltiples si lo largo de cualquier claro es menos de la mitad de largo de un claro adyacente.

### COMO USAR LAS TABLAS PARA CLAROS DE PISOS:

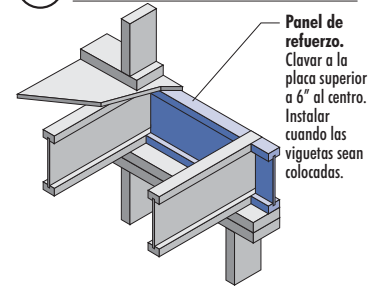
- Escoja las combinaciones adecuadas de cargas vivas y muertas así como la distancia entre viguetas.
- Busque en la columna de distancias para encontrar un claro que exceda el claro de diseño.
- Busque a la izquierda de ese claro para determinar el tamaño de vigueta requerido.
- Se requieren refuerzos de alma en todos los soportes para viguetas de 22" y 24". Para más detalles vea los Requerimientos de Refuerzos de Alma en esta guía.

# DETALLES DE INSTALACIÓN DE PISOS

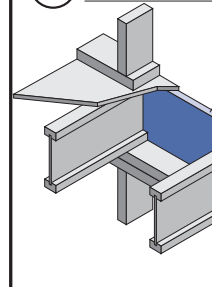
## NOTAS DE PISOS:

- Use clavos de mínimo 2 1/2" x 0.131" a menos que se indique de otra manera. Clavos de un diámetro mayor pueden partir los patines.
- Sujete las viguetas a la placa superior con al menos dos clavos. Los clavos de inicio deben estar al menos 1 1/2" del borde para evitar rajaduras.
- Proyectos prefabricados pueden requerir conectores de más resistencia. Refiérase a las especificaciones de diseño.
- Apoyos de 1 3/4" mínimo en soportes de borde. En soportes intermedios y en voladizos de 3 1/2".
- Madera de entramado debe ser S-P-F a menos que se indique de otra manera.
- Ver Requerimientos de Refuerzos de Alma en esta guía
- No se requieren refuerzos a la mitad del claro

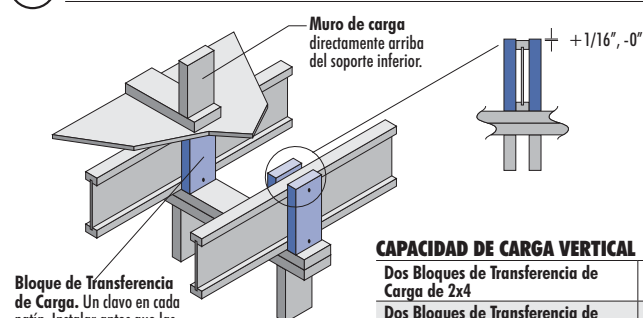
### F1 SOPORTE DE BORDE



### F2 SOPORTE DE BORDE



### F4 SOPORTE INTERMEDIO



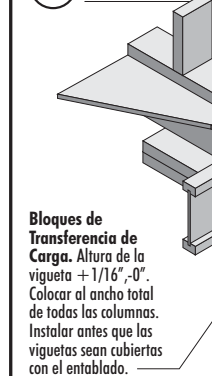
Bloque de Transferencia de Carga. Un clavo en cada patín. Instalar antes que las viguetas sean cubiertas con el entablado.

### CAPACIDAD DE CARGA VERTICAL

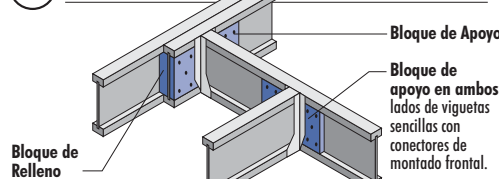
Dos Bloques de Transferencia de Carga de 2x4	3800 lb
Dos Bloques de Transferencia de Carga de 2x6	5900 lb

(Se sobreentiende el uso de placas de muro Hem-Fir)

### F5 EN COLUMNAS



### F8 ABERTURA DEL PISO

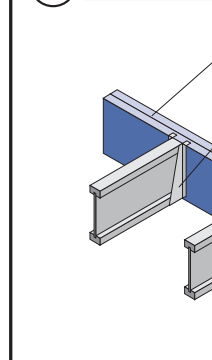


Carga Lateral	Clavos del Respaldo	Clavos del Relleno	Ancho del Patín de la Vigueta	Tamaño del Clavo de Bloque del Relleno	Grosor del Relleno	Grosor del Respaldo
500 lb	8	4	1 1/2"	2 1/2" min.	1 1/8" o 1 1/4"	1/2" o 5/8"
750 lb	12	6	1 3/4"	3" min.	1 1/2"	3/4"
1000 lb	16	8	2"	3" min.	1 3/4"	7/8"
1250 lb	20	10	2 1/8"	3 1/2" min.	2"	1"
1500 lb	24	12	2 1/2"	3 3/4" min.	2 1/4"	1 1/4"
1750 lb	28	14	3"	4" min.	3"	1 1/2"
2000 lb	32	16	3 1/2"	4 1/2" min. cada lado	3 1/2"	1 3/4"

### Notas:

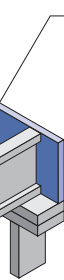
- La carga lateral es la carga concentrada que se transfiere por un gancho de vigueta.
- Use clavos de 0.131" de diámetro mínimo. Para bloques de apoyo, utilice clavos de 2 1/2". Para bloques de relleno, utilice el largo mostrado en la tabla. Note que algunos viguetas requieren bloques de relleno para cada lado.
- Utilice paneles de entablado de grado, grado de utilidad madera S-P-F o mejor. Los bloques más delgados se pueden combinar para alcanzar el grosor especificado.
- Acomode y posicione los bloques para recibir todos los clavos, incluyendo clavos conectores, sin separarlos.
- La profundidad máxima de los bloques es la profundidad de la viga menos 3 1/8" para evitar una interferencia inadecuada entre los patines.
- Para los conectores de montaje superior, instale bloques de apoyo ajustados al patín de arriba.
- Remachar los clavos cuando sea posible.
- Ajuste los conectores de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

### F9 EN LA VIGA DE

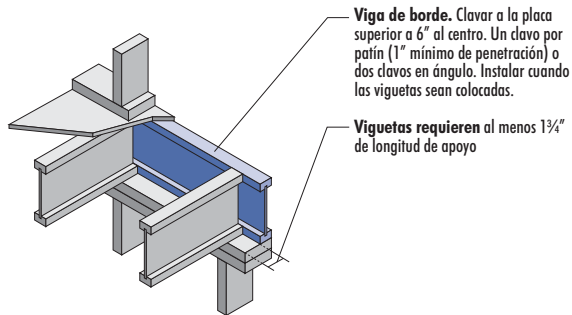


ORDE

**Tablero de borde.** Un clavo por patín. Clavado en ángulo a la placa superior a 6" al centro. Instalar cuando las viguetas sean colocadas.



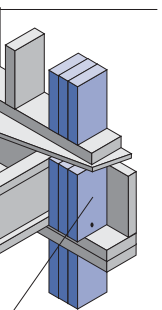
**F3 SOPORTE DE BORDE**



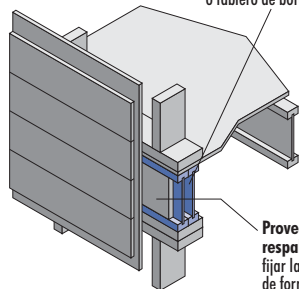
**Viga de borde.** Clavar a la placa superior a 6" al centro. Un clavo por patín (1" mínimo de penetración) o dos clavos en ángulo. Instalar cuando las viguetas sean colocadas.

**Viguetas requieren al menos 1¼"** de longitud de apoyo

**F6 MURO DE BORDE**

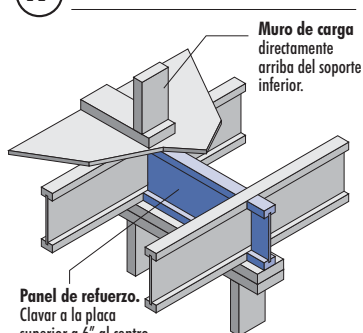


**Vigueta de inicio.** Doble (como se muestra), sencilla o tablero de borde.



**Proveer respaldo para fijar las tablas de forro como sea requerido.**

**F7 SOPORTE INTERMEDIO**



**Muro de carga** directamente arriba del soporte inferior.

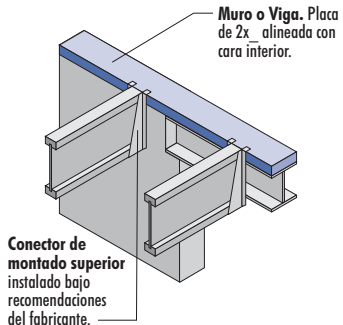
**Panel de refuerzo.** Clavar a la placa superior a 6" al centro. Instalar cuando las viguetas sean colocadas.

MADERA

**Vigas de Madera Laminada (LVL)**  
**Conector de montaje superior o frontal** instalado bajo recomendaciones del fabricante.



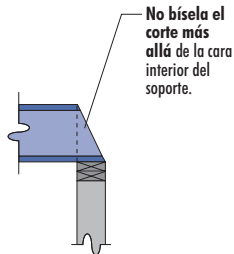
**F10 EN EL MURO DE MAMPOSTERÍA O VIGA DE ACERO**



**Muro o Viga.** Placa de 2x\_ alineada con cara interior.

**Conector de montaje superior** instalado bajo recomendaciones del fabricante.

**F11 CORTE BISELADO**

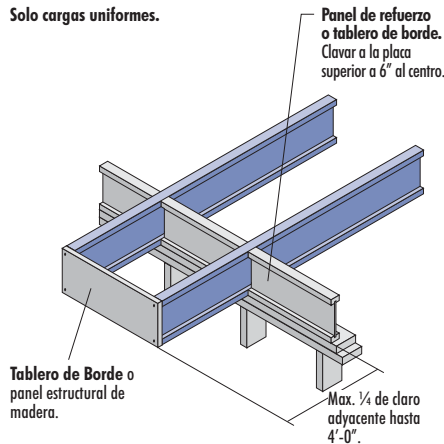


**No bisela el corte más allá de la cara interior del soporte.**

**DETALLES Y REFUERZO DEL VOLADIZO**

**F12 Balcón Interior**

Solo cargas uniformes.



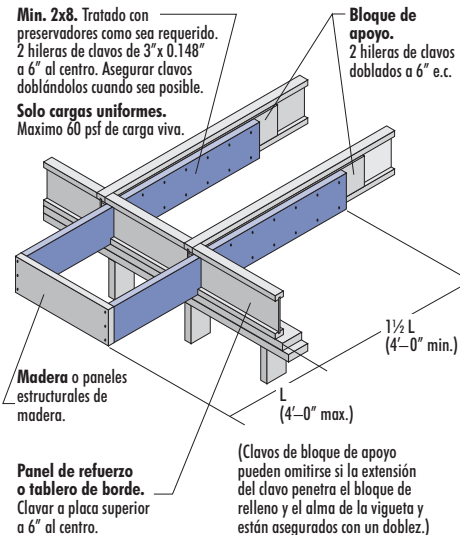
**Panel de refuerzo o tablero de borde.** Clavar a la placa superior a 6" al centro.

**Tablero de Borde o panel estructural de madera.**

Max. ¼ de claro adyacente hasta 4'-0".

**F13 Balcón Exterior**

Min. 2x8. Tratado con preservadores como sea requerido. 2 hileras de clavos de 3"x 0.148" a 6" al centro. Asegurar clavos doblándolos cuando sea posible. Solo cargas uniformes. Maximo 60 psf de carga viva.



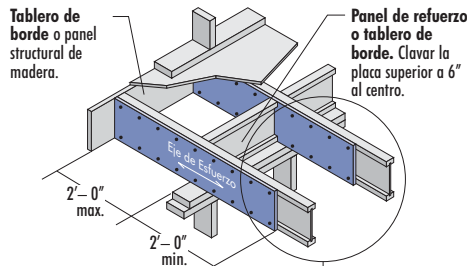
**Bloque de apoyo.** 2 hileras de clavos doblados a 6" e.c.

**Madera o paneles estructurales de madera.**

(Clavos de bloque de apoyo pueden omitirse si la extensión del clavo penetra el bloque de relleno y el alma de la vigueta y están asegurados con un doblez.)

**F14 VOLADIZO REFORZADO**

**Método 1— UN LADO ENTABLADO**



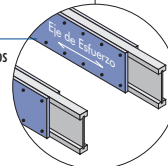
**Tablero de borde o panel estructural de madera.**

**Panel de refuerzo o tablero de borde.** Clavar la placa superior a 6" al centro.

**Método 2— DOS LADOS ENTABLADOS**

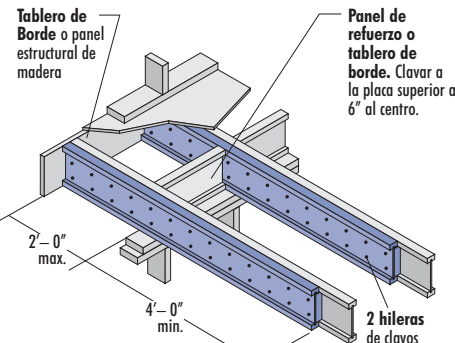
Escalona clavos en los lados opuestos para evitar que se parta el patín.

**Método 1 y 2: Min.** 23/32" paneles de entablado gradados. El eje de esfuerzo paralelo a la longitud de la vigueta. La altura del refuerzo = altura de la vigueta. Clave los patines a 6" al centro.



**F15 VOLADIZO REFORZADO**

**Método 2 Alternativo—UNA VIGUETA "I" EN UN LADO**



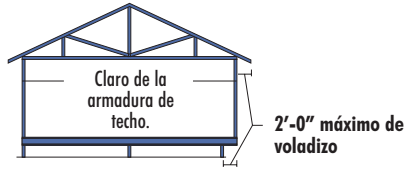
**Tablero de Borde o panel estructural de madera**

**Panel de refuerzo o tablero de borde.** Clavar a la placa superior a 6" al centro.

2 hileras de clavos de 0.131" mínimo de diámetro a 6" al centro como se muestra—doblados.

Ancho del Patín de la Vigueta	Tamaño del Clavo de Bloque del Relleno	Grasor del Relleno
1½"	2½" min.	1½" o 1¼"
1¾"	3" min.	1½"
2½"	3" min.	1¾"
2¾"	3¼" min.	2"
2½"	3½" min.	2" o 2¼"
3½"	3" min. cada lado	3"

## REFUERZO DE VOLADIZOS



### VIGUETAS CON ALMAS DE 3/8"

Claro de la armadura de techo	Claro de la armadura de techo			
	Viga de 9 1/2"	Viga de 11 7/8"	Viga de 14"	Viga de 16"
Carga (pies)	12" o.c.	16" o.c.	19 1/2" o.c.	24" o.c.
26	0	0	0	1
28	0	0	1	1
30	0	0	1	1
32	0	0	1	1
34	0	0	1	1
36	0	0	1	1
38	0	0	1	1
40	0	1	1	1
42	0	1	2	1
35 psf de carga total (115%)	0	0	0	0
26	0	0	1	1
28	0	0	1	1
30	0	1	1	1
32	0	1	2	1
34	0	1	2	1
36	0	1	2	1
38	0	1	2	1
40	0	1	2	1
42	0	1	2	1
45 psf de carga total (115%)	0	0	0	0
26	0	0	1	1
28	0	0	1	1
30	0	1	1	1
32	0	1	2	1
34	0	1	2	1
36	0	1	2	1
38	0	1	2	1
40	0	1	2	1
42	0	1	2	1
55 psf de carga total (115%)	1	1	2	2
26	0	0	1	1
28	0	0	1	1
30	0	1	1	1
32	0	1	2	1
34	0	1	2	1
36	0	1	2	1
38	0	1	2	1
40	0	1	2	1
42	0	1	2	1

### VIGUETAS CON ALMAS DE 7/16"

Claro de la armadura de techo	Claro de la armadura de techo			
	Viga de 9 1/2"	Viga de 11 7/8"	Viga de 14"	Viga de 16"
Carga (pies)	12" o.c.	16" o.c.	19 1/2" o.c.	24" o.c.
26	0	0	0	0
28	0	0	0	0
30	0	0	0	0
32	0	0	0	0
34	0	0	0	0
36	0	0	0	0
38	0	0	0	0
40	0	0	0	0
42	0	0	0	0
35 psf de carga total (115%)	0	0	0	0
26	0	0	0	0
28	0	0	0	0
30	0	0	0	0
32	0	0	0	0
34	0	0	0	0
36	0	0	0	0
38	0	0	0	0
40	0	0	0	0
42	0	0	0	0
45 psf de carga total (115%)	0	0	0	0
26	0	0	0	0
28	0	0	0	0
30	0	0	0	0
32	0	0	0	0
34	0	0	0	0
36	0	0	0	0
38	0	0	0	0
40	0	0	0	0
42	0	0	0	0
55 psf de carga total (115%)	0	0	0	0
26	0	0	0	0
28	0	0	0	0
30	0	0	0	0
32	0	0	0	0
34	0	0	0	0
36	0	0	0	0
38	0	0	0	0
40	0	0	0	0
42	0	0	0	0

#### Notas:

- 0 = No se requieren refuerzos ni endurecedores de alma.
- WS = Los endurecedores de alma son requeridos en el soporte. Siga los requerimientos de clavado del atizador de alma del soporte intermedio en esta guía.
- 1 = Reforzador requerido en un lado del voladizo. Ver detalle del Método 1 en la sección Refuerzo del Voladizo.
- 2 = Reforzadores requeridos en ambos lados del voladizo. Ver Método 2 o Metodo Alternativo 2 en la sección Refuerzo del Voladizo.
- X = Considere viguetas más profundas o espacios más cortos.

Los valores de la tabla se aplican a viguetas medidas por medio de tablas de carga muerta de 10 psf permitida para claros de pisos en viviendas y están basadas en cargas uniformes que atraviesan hasta los bordes de los voladizos que incluyen una carga muerta de 15 psf y una carga muerta de muro exterior de 100 plf. Se puede asumir que hay cargas uniformes cuando aberturas de puertas y ventanas son de hasta tres pies de ancho y están espaciadas al menos a tres pies de distancia. De otra manera, se debe considerar la necesidad de viguetas extra debajo de los montantes de la ventana y el dintel de la puerta.

Use calculaciones computarizadas o consulte a un ingeniero profesional para condiciones no cubiertas en esta tabla.

## REQUERIMIENTOS PARA REFUERZO DE ALMA DE VIGA

### No se necesitan refuerzos de alma, excepto en los siguientes casos:

1. Se requieren refuerzos de alma en los bordes de vigas colocadas en conectores que no son suficientemente profundos para soportar lateralmente los patines superiores de las viguetas. Refiérase a las instrucciones de instalación del fabricante de los conectores.
2. Se requieren refuerzos de alma para cumplir requerimientos de clavado de conectores especiales. Refiérase a las instrucciones de instalación del fabricante de los conectores.
3. Se requieren refuerzos de alma en cortes de muesca en los soportes de borde de la parte baja de viguetas inclinadas.
4. Se requieren refuerzos de alma en todos los soportes de vigas de 22 y 24 pulgadas.
5. Se requieren refuerzos de alma en reacciones altas de soportes. Refiérase a las instrucciones de instalación del diseñador de la edificación.
6. Se requieren refuerzos de alma bajo cargas concentradas aplicadas sobre las viguetas entre soportes, o a lo largo de voladizos que van más allá de los soportes, cuando la carga excede 1500 lbs. Refiérase a las instrucciones de instalación de diseñador de la edificación.

### NÚMERO DE CLAVOS DE REFUERZOS DE ALMA REQUERIDOS

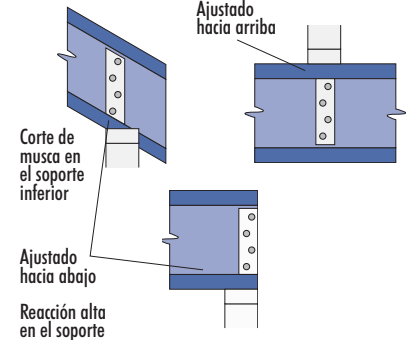
Altura de la vigueta	24" & 22"	20" & 18"	16" & menos
Soporte intermedio	10	8	4
Todas las demás condiciones	8	6	4

### TAMAÑO REQUERIDO DE REFUERZOS DE ALMA

Ancho del patín	Dimensiones mínimas de ancho		
	Refuerzos de alma		Clavos
	Grosor	Anchura	
1 1/2"	1 9/32"	2 5/16"	2 1/2" x 0.131"
1 3/4"	1 9/32"	2 5/16"	2 1/2" x 0.131"
2 1/16"	2 3/32"	2 5/16"	2 1/2" x 0.131"
2 5/16"	7/8"	2 5/16"	2 1/2" x 0.131"
2 1/2"	7/8"	2 5/16"	2 1/2" x 0.131"
3 1/2"	1 1/2"	3 1/2"	3 1/2" x 0.131"

La longitud del refuerzo de alma es aproximadamente 1/8" menos que la distancia libre entre patines.

Carga concentrada > 1500 lbs.



## IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO



# ESPECIFICACIONES DE ORIFICIOS EN EL ALMA

## ORIFICIOS PARA DUCTOS

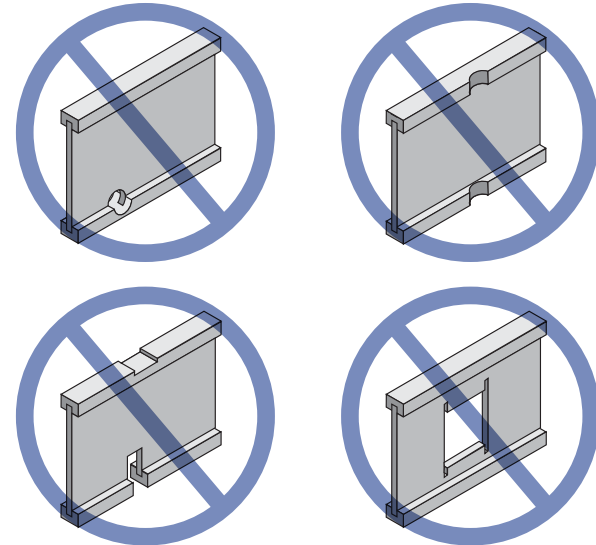
Distancia Mínima "D" desde cualquier soporte a la línea central del orificio.

Series de vigas	Espacio de vigas (ft)	Ancho del orificio para ductos				
		8"	10"	12"	14"	16"
PWI-20	8	3'-7"	3'-8"	3'-9"		
	12	5'-5"	5'-7"	5'-8"		
	16	7'-3"	7'-5"	7'-7"		
	20	9'-1"	9'-4"	9'-6"		
PWI-30	8	3'-9"	3'-10"	3'-11"		
	12	5'-8"	5'-9"	5'-11"		
	16	7'-7"	7'-8"	7'-10"		
	20	9'-5"	9'-8"	9'-10"		
PWI-40	8	3'-7"	3'-8"	3'-10"	3'-11"	
	12	5'-5"	5'-7"	5'-9"	5'-10"	
	16	7'-3"	7'-5"	7'-8"	7'-10"	
	20	9'-1"	9'-4"	9'-7"	9'-9"	
	24	10'-11"	11'-2"	11'-6"	11'-9"	
PWI-45	8	3'-5"	3'-7"	3'-8"	3'-9"	3'-10"
	12	5'-2"	5'-4"	5'-6"	5'-8"	5'-10"
	16	6'-11"	7'-2"	7'-5"	7'-7"	7'-9"
	20	8'-8"	9'-0"	9'-3"	9'-6"	9'-9"
	24	10'-5"	10'-9"	11'-1"	11'-4"	11'-8"
PWI-50	8	3'-8"	3'-9"	3'-10"	3'-11"	
	12	5'-6"	5'-7"	5'-9"	5'-11"	
	16	7'-4"	7'-6"	7'-8"	7'-11"	
	20	9'-2"	9'-5"	9'-8"	9'-11"	
	24	11'-0"	11'-3"	11'-7"	11'-11"	
PWI-60	8	3'-7"	3'-8"	3'-10"	3'-11"	
	12	5'-5"	5'-7"	5'-9"	5'-10"	
	16	7'-3"	7'-5"	7'-8"	7'-10"	
	20	9'-1"	9'-4"	9'-7"	9'-9"	
	24	10'-11"	11'-2"	11'-6"	11'-9"	
PWI-70	8	3'-7"	3'-8"	3'-10"	3'-11"	
	12	5'-3"	5'-5"	5'-7"	5'-9"	5'-11"
	16	7'-1"	7'-3"	7'-5"	7'-8"	7'-10"
	20	8'-10"	9'-1"	9'-4"	9'-7"	9'-10"
	24	10'-7"	10'-11"	11'-2"	11'-6"	11'-10"
PWI-77 (hasta 20" de profundidad)	8	3'-7"	3'-8"	3'-10"	3'-11"	
	12	5'-3"	5'-5"	5'-7"	5'-9"	5'-11"
	16	7'-1"	7'-3"	7'-5"	7'-8"	7'-10"
	20	8'-10"	9'-1"	9'-4"	9'-7"	9'-10"
	24	10'-7"	10'-11"	11'-2"	11'-6"	11'-10"
PWI-90 (hasta 20" de profundidad)	8	3'-7"	3'-8"	3'-10"	3'-11"	
	12	5'-3"	5'-5"	5'-7"	5'-9"	5'-11"
	16	7'-1"	7'-3"	7'-5"	7'-8"	7'-10"
	20	8'-10"	9'-1"	9'-4"	9'-7"	9'-10"
	24	10'-7"	10'-11"	11'-2"	11'-6"	11'-10"

Para profundidades mayores a 20", usar calculaciones computarizadas para medir y ubicar orificios para ductos

## NOTAS GENERALES:

- Los valores en las tablas aplican a viguetas medidas por medio de tablas de carga o claros en esta publicación. Use programas computarizados de cálculo de vigas para un análisis más preciso o para analizar condiciones fuera del alcance de estas tablas
- Los orificios en el alma pueden estar ubicados en cualquier lugar entre los patines de la vigueta. Deje al menos 1/8 de espacio entre la orilla de los orificios y los patines.
- No corte orificios rectangulares, ni orificios redondos mayores de 1 1/2 pulgadas de diámetro en voladizos.
- La distancia horizontal entre las orillas de los orificios adyacentes de ser de al menos el doble del diámetro (o lado más largo) del orificio más grande. Excepción: Un orificio de 1 1/2 de diámetro puede ser taladrado en cualquier lugar del alma. Deje al menos 3 pulgadas de distancia horizontal entre orificios adyacentes de cualquier medida.
- Orificios de 1 1/2 pulgadas de diámetro son hechos en fábrica en el alma a una distancia de 16 pulgadas al centro.

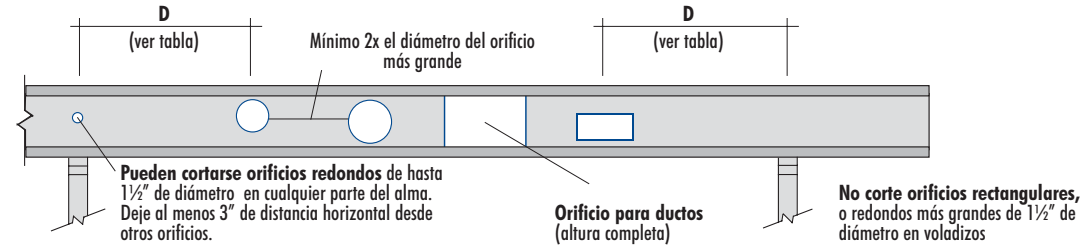


Nunca taladrar, cortar o hacer ranuras en los patines, ni cortar el alma de más.

Los orificios en el alma deben cortarse con una sierra bien afilada.

En orificios rectangulares evite cortar de más las esquinas, debido a que esto puede causar concentraciones de fuerzas innecesarias. Se recomienda redondear las esquinas un poco. Comience el orificio rectangular taladrando un orificio de 1" de diámetro en cada una de las 4 esquinas y después haga los cortes entre los orificios. Este es un buen método para minimizar daños a la vigueta "I".

# ESPECIFICACIONES DE ORIFICIOS EN EL ALMA



## ORIFICIOS REDONDOS Y RECTANGULARES

		Distancia Mínima "D" desde cualquier soporte a la línea central del orificio													
Diámetro de orificio redondo		2"	3"	4"	5"	6"	6¼"	8⅝"	10"	10¾"	12"	12¾"	14¾"	16¾"	
Lado de orificio rectangular		1½"	2¼"	3"	3¾"	4½"	4⅝"	6⅜"	7½"	8"	9"	9½"	11"	12½"	
9¼" Vigüeta	Claro (ft)	8	1'-1"	1'-8"	2'-2"	2'-9"	3'-3"								
		12	1'-8"	2'-6"	3'-3"	4'-1"	4'-11"								
		16	2'-2"	3'-3"	4'-4"	5'-5"	6'-6"								
9½" Vigüeta	Claro (ft)	8	1'-1"	1'-7"	2'-1"	2'-8"	3'-2"	3'-3"							
		12	1'-7"	2'-4"	3'-2"	3'-11"	4'-9"	4'-11"							
		16	2'-1"	3'-2"	4'-3"	5'-3"	6'-4"	6'-7"							
11⅝" Vigüeta	Claro (ft)	8	1'-1"	1'-2"	1'-7"	2'-0"	2'-5"	2'-7"	3'-7"						
		12	1'-1"	1'-9"	2'-5"	3'-0"	3'-8"	3'-10"	5'-5"						
		16	1'-5"	2'-4"	3'-2"	4'-1"	4'-11"	5'-2"	7'-2"						
		20	1'-10"	2'-11"	4'-0"	5'-1"	6'-2"	6'-5"	9'-0"						
14" Vigüeta	Claro (ft)	12	1'-1"	1'-2"	1'-5"	2'-0"	2'-8"	2'-10"	4'-3"	5'-1"	5'-6"				
		16	1'-1"	1'-2"	1'-11"	2'-9"	3'-6"	3'-9"	5'-8"	6'-9"	7'-4"				
		20	1'-1"	1'-5"	2'-5"	3'-5"	4'-5"	4'-8"	7'-1"	8'-5"	9'-3"				
		24	1'-1"	1'-8"	2'-10"	4'-1"	5'-4"	5'-7"	8'-6"	10'-2"	11'-1"				
16" Vigüeta	Claro (ft)	12	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-5"	1'-6"	3'-0"	3'-10"	4'-3"	5'-1"	5'-6"		
		16	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-10"	2'-1"	4'-0"	5'-1"	5'-9"	6'-9"	7'-4"		
		20	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	2'-4"	2'-7"	5'-0"	6'-5"	7'-2"	8'-5"	9'-2"		
		24	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-7"	2'-9"	3'-1"	6'-0"	7'-8"	8'-7"	10'-1"	11'-0"		
18" Vigüeta	Claro (ft)	28	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-10"	3'-3"	3'-7"	7'-0"	8'-11"	10'-0"	11'-10"	12'-10"		
		12	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-3"	1'-3"	1'-7"	2'-6"	2'-11"	3'-9"	4'-2"	5'-5"	
		16	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-3"	1'-3"	2'-2"	3'-3"	3'-11"	5'-0"	5'-7"	7'-3"	
		20	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-3"	1'-3"	2'-8"	4'-1"	4'-11"	6'-2"	7'-0"	9'-1"	
20" Vigüeta	Claro (ft)	24	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-3"	1'-3"	3'-2"	4'-11"	5'-10"	7'-5"	8'-5"	10'-11"	
		28	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-3"	1'-3"	3'-9"	5'-9"	6'-10"	8'-8"	9'-9"	12'-9"	
		16	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-3"	1'-3"	1'-4"	1'-10"	2'-5"	3'-6"	4'-1"	5'-9"	7'-4"
		20	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-3"	1'-3"	1'-4"	2'-3"	3'-1"	4'-4"	5'-1"	7'-2"	9'-2"
22" Vigüeta	Claro (ft)	24	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-3"	1'-4"	2'-9"	3'-8"	4'-11"	6'-11"	8'-2"	11'-5"	14'-8"
		28	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-3"	1'-3"	1'-4"	3'-2"	4'-3"	6'-1"	7'-2"	10'-0"	12'-10"
		32	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-3"	1'-3"	1'-5"	3'-8"	4'-11"	6'-11"	8'-2"	11'-5"	14'-8"
		16	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-3"	1'-3"	2'-7"	3'-4"	3'-9"	4'-5"	4'-10"	7'-1"	7'-1"
24" Vigüeta	Claro (ft)	20	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-5"	1'-7"	3'-2"	4'-2"	4'-8"	5'-7"	6'-1"	7'-6"	8'-10"
		24	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-8"	1'-10"	3'-10"	5'-0"	5'-7"	6'-8"	7'-3"	8'-11"	10'-7"
		28	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-11"	2'-2"	4'-6"	5'-10"	6'-7"	7'-9"	8'-6"	10'-5"	12'-5"
		32	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	2'-6"	5'-2"	6'-8"	8'-11"	9'-9"	11'-9"	14'-2"		
24" Vigüeta	Claro (ft)	16	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-3"	1'-3"	1'-10"	2'-7"	3'-0"	3'-8"	4'-0"	5'-1"	6'-2"
		20	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-3"	1'-3"	2'-3"	3'-2"	3'-8"	4'-6"	5'-0"	6'-4"	7'-8"
		24	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-3"	1'-3"	2'-9"	3'-10"	4'-5"	5'-5"	6'-0"	7'-8"	9'-3"
		28	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-3"	1'-3"	3'-2"	4'-6"	5'-2"	6'-4"	7'-0"	8'-11"	10'-9"
32	1'-1"	1'-2"	1'-2"	1'-3"	1'-3"	1'-3"	3'-8"	5'-2"	5'-11"	7'-3"	8'-1"	10'-2"	12'-4"		

### NOTAS GENERALES:

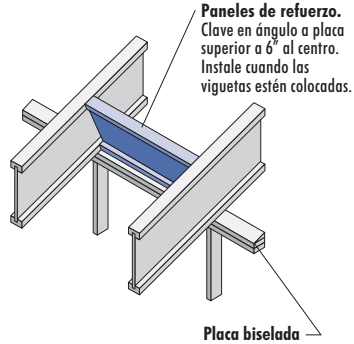
- Los valores en las tablas aplican a viguetas medidas por medio de tablas de carga o claros en esta publicación. Use programas computarizados de cálculo de vigas para un análisis más preciso o para analizar condiciones fuera del alcance de estas tablas.
- Los orificios en el alma pueden estar ubicados en cualquier lugar entre los patines de la vigueta. Deje al menos ⅛ de espacio entre la orilla de los orificios y los patines.
- No corte orificios rectangulares, ni orificios redondos mayores de 1½ pulgadas de diámetro en voladizos.
- La distancia horizontal entre las orillas de los orificios adyacentes de ser de al menos el doble del diámetro (o lado más largo) del orificio más grande. Excepción: Un orificio de 1½ pulgadas de diámetro puede ser taladrado en cualquier lugar del alma. Deje al menos 3 pulgadas de distancia horizontal entre orificios adyacentes de cualquier medida.
- Orificios de 1½ pulgadas de diámetro son hechos en fábrica en el alma a una distancia de 16 pulgadas al centro.

# DETALLES DE INSTALACION DE TECHOS

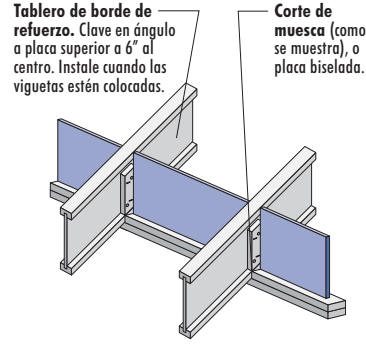
## NOTAS DE TECHADOS:

- Use clavos de 2½ x 0.131" a menos que se indique de otra manera. Clavos de diámetro mayor pueden partir los patines.
- Sujete las viguetas a la placa superior con al menos dos clavos. Los clavos de inicio deben estar al menos 1½" del borde para evitar rajaduras.
- Proyectos prefabricados pueden requerir conectores de más resistencia. Refiérase a las especificaciones de diseño.
- Apoyos de 1½" mínimo en soportes de borde. En soportes intermedios y en voladizos de 3½".
- Madera de entramado debe ser S-P-F a menos que se indique de otra manera.
- Ver los Requerimientos de Refuerzos de Alma en esta guía
- Viguetas inclinadas más de ¼ en 12 deben tener cortes de muesca o puestas en un soporte inclinado (ej. placas de muro biseladas, conectores de asiento para inclinaciones)
- Se permiten cortes de muesca solamente en soportes de bordes inferiores. No haga cortes de muesca en soportes de bordes superiores o en soportes intermedios.
- Los detalles aplican a viguetas inclinadas hasta de 12 a 12
- Se requiere soporte lateral en todos los soportes para evitar movimientos laterales y rotaciones.
- Fije cuerdas/cinchos y conectores de acuerdo a las instrucciones del fabricante

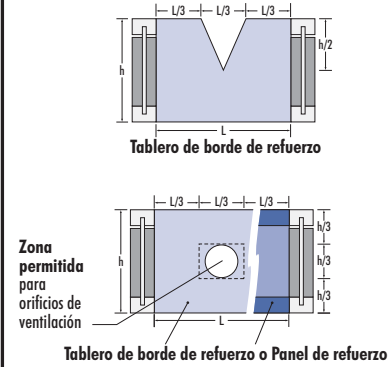
## R1 SOPORTE LATERAL



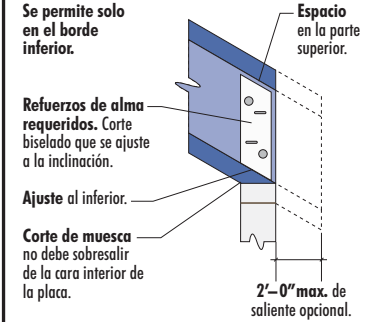
## R2 SOPORTE LATERAL



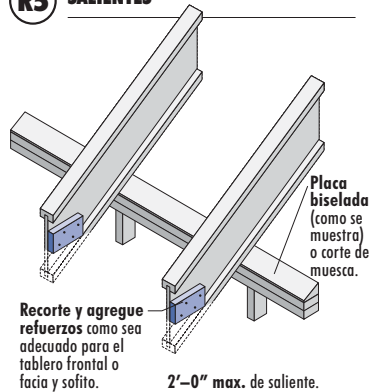
## R3 ORIFICIOS DE VENTILACIÓN



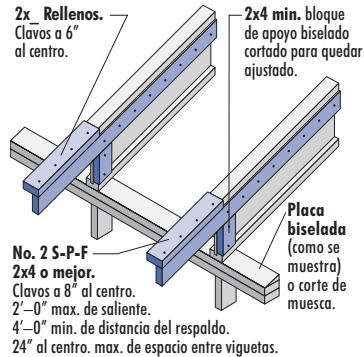
## R4 CORTE DE MUESCA



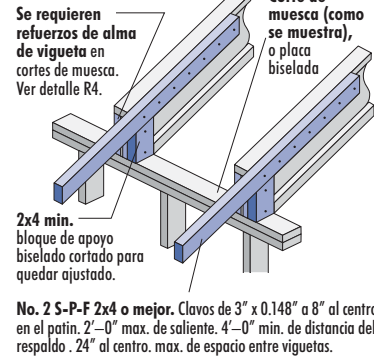
## R5 SALIENTES



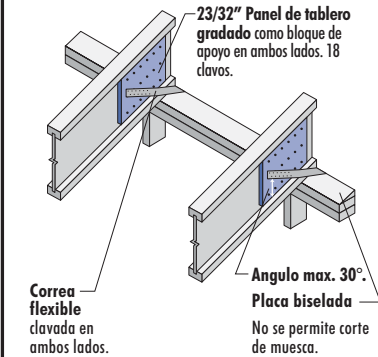
## R6 SALIENTES



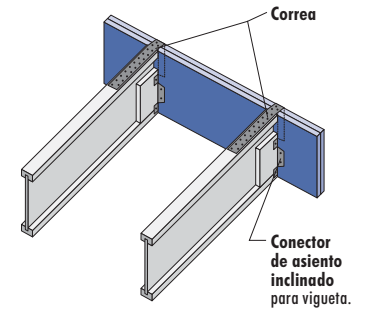
## R7 SALIENTE



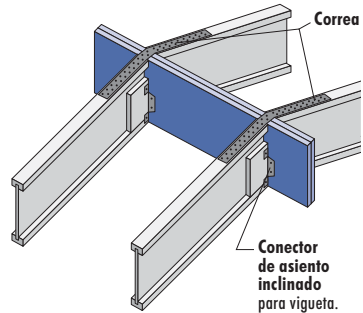
## R8 CRESTA



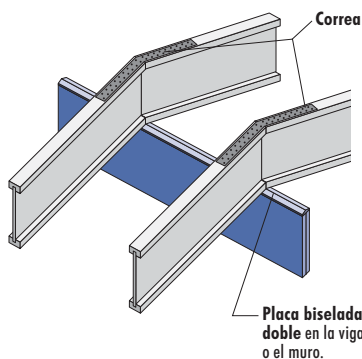
## R9 CRESTA



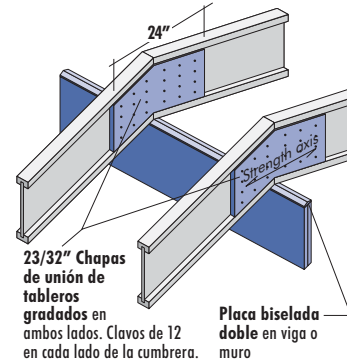
## R10 CUMBRERA



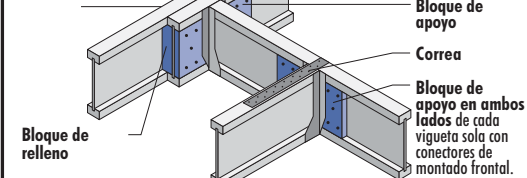
## R11 CUMBRERA



## R12 CUMBRERA



## R13 ABERTURA EN EL TECHADO



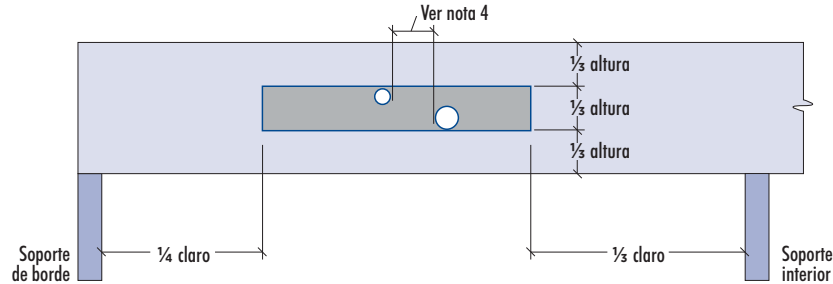
Carga Lateral	Clavos del Respaldo	Clavos del Relleno	Ancho del Patín de la Vigueta	Tamaño del Clavo de Bloque de Relleno	Grosor del Relleno	Grosor del Respaldo
500 lb	8	4	1½"	2½" min.	1½" o 1¼"	½" o ⅝"
750 lb	12	6	1¾"	3" min.	1½"	¾"
1000 lb	16	8	2" min.	3" min.	1½"	¾"
1250 lb	20	10	2½"	3" min.	2"	1"
1500 lb	24	12	2½"	3½" min.	2"	1"
1750 lb	28	14	3" min.	3½" min.	2" o 2¼"	1" o 1¼"
2000 lb	32	16	3½"	3" min. cada lado	3"	1½"

### Notas:

- La carga lateral es la carga concentrada que se transfiere por un gancho de vigueta.
- Use clavos de 0.131" de diámetro mínimo. Para bloques de apoyo, utilice clavos de 2½". Para bloques de relleno, utilice el largo mostrado en la tabla. Note que algunas viguetas requieren bloques de relleno para cada lado.
- Utilice paneles de entablar de grado, grado de utilidad madera S-P-F, o mejor. Los bloques más delgados se pueden combinar para alcanzar el grosor especificado.
- Acomode y posicione los bloques para recibir todos los clavos, incluyendo clavos conectores, sin separarlos.
- La profundidad máxima de los bloques es la profundidad de la viga menos 3/8" para evitar una interferencia inadecuada entre los patines.
- Para los conectores de montaje superior, instale bloques de apoyo ajustados al patín de arriba.
- Remachar los clavos cuando sea posible.
- Ajuste los conectores de acuerdo a las instrucciones del fabricante.



## DETALLES DE ORIFICIOS EN MADERA MICRO-LAMINADA (LVL)



### Notas:

- Esta nota técnica aplica solamente a vigas de madera laminada (LVL) con cargas uniformes, y claros sencillos y múltiples. Vigas que llevan cargas concentradas o vigas en voladizos, están fuera del alcance de esta nota técnica.
- Orificios cuadrados y rectangulares no están permitidos.
- Orificios redondos pueden ser taladrados o cortados con una sierra para orificios en cualquier lugar dentro del área sombreada de la viga de madera laminada (LVL).
- La distancia horizontal entre orificios adyacentes debe ser al menos dos veces el tamaño del orificio más grande. Esta restricción también se aplica a la ubicación de orificios de acceso en relación a orificios para pernos en vigas de madera laminada (LVL) de capas múltiples.

5. No taladre más de tres orificios de acceso dentro de una sección de cuatro pies de la viga de madera laminada (LVL).

6. El diámetro máximo permitido para un orificio redondo es:

Altura de viga LVL	5 1/2"	7 1/4"	9 1/2" to 24"
Diámetro máximo del orificio	3/4"	1"	2"

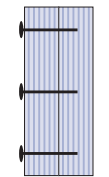
7. Estas limitaciones se aplican solo a orificios taladrados para acceso de plomería o cableado. El tamaño y ubicación de los orificios taladrados para sujetadores están gobernados por las disposiciones del *National Design Specification® for Wood Construction*.

8. Las vigas de madera laminada (LVL) se doblan bajo cargas. Calcule el tamaño de los orificios en donde se requiere para que estén seguras.

## ENSAMBLADO DE VIGAS DE MADERA LAMINADA (LVL) DE CAPAS MÚLTIPLES

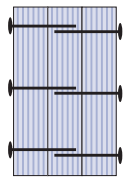
### COMBINACIONES DE CAPAS DE 1 3/4" Y 3 1/2"

#### CONDICIÓN A



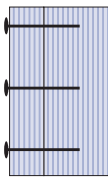
2 piezas de 1 3/4"

#### CONDICIÓN B



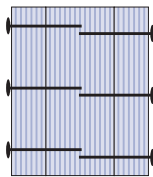
3 piezas de 1 3/4"

O



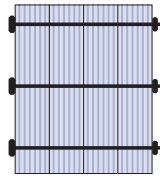
1 pieza de 1 3/4"  
1 pieza de 3 1/2"

#### CONDICIÓN C



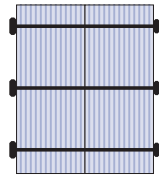
2 piezas de 1 3/4"  
1 pieza de 3 1/2"

#### CONDICIÓN D



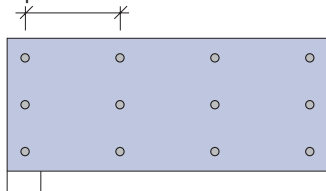
4 piezas de 1 3/4"

#### CONDICIÓN E

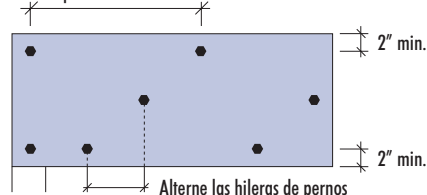


2 piezas de 3 1/2"

#### Espaciado de Clavos



#### Espaciado de Pernos



### CAPAS DE 1 3/4" Y 3 1/2"—CARGA LATERAL MÁXIMA UNIFORME (PLF)

Condición	Clavos de 3 1/2" x 0.131"		Clavos comunes de 16d		Pernos de 1/2"		
	2 hileras a 12" o.c.	3 hileras a 12" o.c.	2 hileras a 12" o.c.	3 hileras a 12" o.c.	2 hileras a 24" o.c.	2 hileras a 12" o.c.	3 hileras a 12" o.c.
Condición A (2-1 3/4")	390	585	565	845	510	1015	1520
Condición B (3-1 3/4" OR 1-1 3/4" + 1-3 1/2")	290	435	425	635	380	765	1145
Condición C (2-1 3/4" + 1-3 1/2")	260	390	375	565	465	930	1395
Condición D (4-1 3/4")	use pernos para esta condición				340	680	1015
Condición E (2-3 1/2")	use pernos para esta condición				860	1720	2580

### Notas:

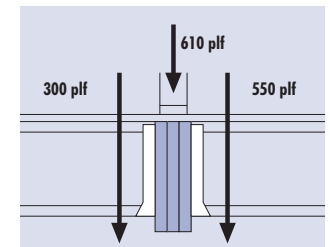
- Clasificación mínima de sujetadores para cargas laterales pequeñas y vigas con cargas verticales:  
Condiciones A, B & C, vigas de 12" de altura o menores:  
2 hileras 3 1/2" x 0.131" a 12" al centro  
Condiciones A, B & C, vigas de más de 12" de altura:  
3 hileras 3 1/2" x 0.131" a 12" al centro  
Condiciones D & E, vigas de cualquier altura:  
2 hileras, pernos de 1 1/2" a 24" al centro
- Los valores de la tabla para clavos puede ser duplicada por clavos espaciados a 6" al centro y triplicada por clavos espaciados a 4" al centro.
- La clasificación de clavos que se muestra aplica para ambos lados de una viga de tres capas.

- Los valores de la tabla aplican a pernos comunes que se ajustan a la norma ANSI/ASME Standard B18.2.1-1981. Una rondana de presión no menor de una rondana de corte estándar debe ser colocada entre la madera y la cabeza del perno y entre la madera y la tuerca. La distancia de la orilla de la viga a los orificios del perno debe ser de al menos 2" para perno de 1/2". Los orificios de pernos deben ser del mismo diámetro de los pernos.
- Vigas de 7" de ancho deben cargarse de ambos lados y/o cargarse desde arriba.
- Vigas más anchas de 7" deben estar diseñadas por el ingeniero a cargo registrado.
- Los factores de duración de carga pueden ser aplicados a los valores de la tabla.

### CÓMO USAR LA TABLA DE CARGA UNIFORME LATERAL MÁXIMA

#### EJEMPLO: TRES CAPAS DE 1 3/4" CON CARGAS DE AMBOS LADOS Y DESDE ARRIBA (CONDICIÓN B)

- Usar tablas de cargas permitidas o calculaciones computarizadas para calcular el tamaño de la viga para soportar una carga total de  $(300 + 610 + 550) = 1460$  plf.
- Refiérase a la hilera de la Condición B en la tabla. Busque en la hilera de izquierda a derecha para localizar un valor mayor a los 550 plf, el cual es la mayor carga lateral que soporta la viga. El cuarto valor en la hilera indica que 3 hileras de clavos comunes de 16d colocados a 12" al centro serán suficientes para soportar una carga lateral de 635 plf, que es mayor que las 550 plf requeridas. Use 3 hileras de clavos comunes de 16d a 12" al centro, de ambos lados para armar la viga.



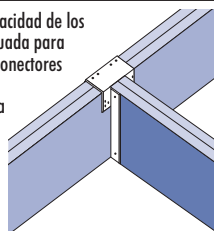
## MANEJO E INSTALACIÓN

- La madera micro-laminada (LVL) debe almacenarse acostada y protegerse del clima.
- Guarde los materiales separados del piso para minimizar la absorción de humedad del piso y permitir la circulación del aire.
- La madera micro-laminada (LVL) es para uso en condiciones cubiertas y secas solamente. Proteger del clima en el sitio de trabajo antes y después de la instalación.
- Excepto para cortar a la medida, la madera micro-laminada (LVL) no se debe cortar, taladrar o hacer muescas. Es posible hacer cortes en las orillas. Contacte su representante de Pacific Woodtech.
- No instale ninguna madera micro-laminada (LVL) dañada.

## DETALLES DE APOYO

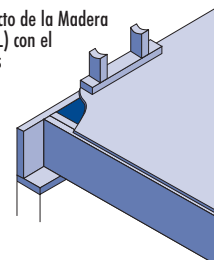
### B1 CONECCIÓN DE VIGA A VIGA

Asegúrese que la capacidad de los conectores es la adecuada para cada aplicación. Los conectores deben ser instalados apropiadamente para que funcionen de manera óptima.



### B4 APOYO EN EL MURO EXTERIOR

Evite el contacto directo de la Madera Micro-Laminada (LVL) con el concreto. Consulte los requerimientos del código de edificación local.



### B2 APOYO EN LA COLUMNA DE MADERA

Verifique que el área de apoyo y la capacidad de la columna de soporte proporcionen el esfuerzo necesario.



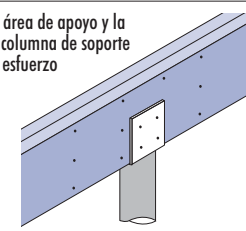
### B5 APOYO PARA DINTEL DE PUERTA Y VENTANA—TÍPICO DE 1-PISO

Ver "Requerimientos de longitud de Apoyo" abajo.



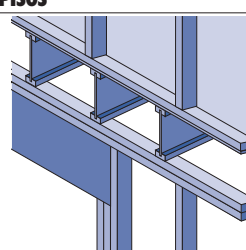
### B3 APOYO EN LA COLUMNA DE ACERO

Verifique que el área de apoyo y la capacidad de la columna de soporte proporcionen el esfuerzo necesario.



### B6 DINTEL DE PUERTA Y VENTANA—TÍPICO DE 2-PISOS

Ver "Requerimientos de longitud de Apoyo" abajo



## REQUERIMIENTOS DE LONGITUD DE APOYO

### REQUERIMIENTOS DE LONGITUD DE APOYO PARA MADERA MICRO-LAMINADA

Material de Soporte	S-P-F (Sur) Abeto-Hem (Norte) <sup>(5)</sup>		Abeto-Hem S-P-F <sup>(5)</sup>		Abeto Douglas-alerce del Sur <sup>(5)</sup>		1.5E LVL <sup>(6)</sup>		1.8E o 2.0E LVL <sup>(6)</sup>	
	Fc <sub>1</sub> (psi)		405		565		575		850	
	1 3/4"	3 1/2"	1 3/4"	3 1/2"	1 3/4"	3 1/2"	1 3/4"	3 1/2"	1 3/4"	3 1/2"
Reacción (x 1000 lbs)	1	3"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"
	2	3 1/2"	3"	3"	1 1/2"	3"	1 1/2"	3"	1 1/2"	1 1/2"
	3	5 1/2"	3"	4 1/2"	3"	3 1/2"	3"	4 1/2"	3"	1 1/2"
	4	7 1/4"	3 1/2"	6"	3"	4 1/2"	3"	6"	4 1/2"	1 1/2"
	5	9 1/4"	4 1/2"	7 1/4"	4 1/2"	5 1/2"	3"	7 1/2"	5 1/2"	3 1/2"
	6		5 1/2"	9 1/4"	4 1/2"	7 1/4"	3 1/2"	9"	6"	4 1/2"
	7		6"		5 1/2"	7 1/4"	4 1/2"		7 1/2"	5 1/2"
	8		7 1/4"		6"	9 1/4"	4 1/2"		9"	5 1/2"
	9		9 1/4"		7 1/4"	9 1/4"	5 1/2"		9"	7 1/2"
	10		9 1/4"		7 1/4"		5 1/2"			7 1/2"
	11				9 1/4"		6"			7 1/2"
	12				9 1/4"		7 1/4"			9"

### REQUERIMIENTOS DE LONGITUD DE APOYO PARA MADERA MICRO-LAMINADA

Material de Soporte	S-P-F (Sur) Abeto-Hem (Norte) <sup>(5)</sup>		Abeto-Hem S-P-F <sup>(5)</sup>		Abeto Douglas-alerce del Sur <sup>(5)</sup>		1.5E LVL <sup>(6)</sup>		1.8E o 2.0E LVL <sup>(6)</sup>	
	Fc <sub>1</sub> (psi)		405		565		575		850	
	1 3/4"	3 1/2"	1 3/4"	3 1/2"	1 3/4"	3 1/2"	1 3/4"	3 1/2"	1 3/4"	3 1/2"
Reacción (x 1000 lbs)	13			9 1/4"		7 1/4"			9"	4 1/2"
	14					7 1/4"				5 1/2"
	15					9 1/4"				5 1/2"
	16					9 1/4"				5 1/2"
	17					9 1/4"				6"
	18					9 1/4"				7 1/2"
	19									7 1/2"
	20									7 1/2"
	21									7 1/2"
	22									7 1/2"
	23									9"

### Notas:

1. La longitud de apoyo mínima requerida es de 1 1/2".
2. La duración de los factores de carga no se puede aplicar a los requerimientos de longitud de apoyo.
3. Todas las vigas de madera laminada (LVL) requieren soporte en el total de su anchura.
4. Todas las vigas de madera laminada (LVL) requieren soporte en los puntos de apoyo.
5. Usar estos valores cuando la viga laminada (LVL) esta soportada por una placa de muro, placa de solera, Viga maestra de madera o prefabricada.
6. Usar estos valores cuando la viga de madera micro-laminada esta soportada por el borde de una columna o un conector de metal.
7. El miembro de soporte debe estar medido para llevar la carga de la viga de madera laminada (LVL).

Bueno para ti. Bueno para nuestros bosques.®  
www.stiprogram.org

